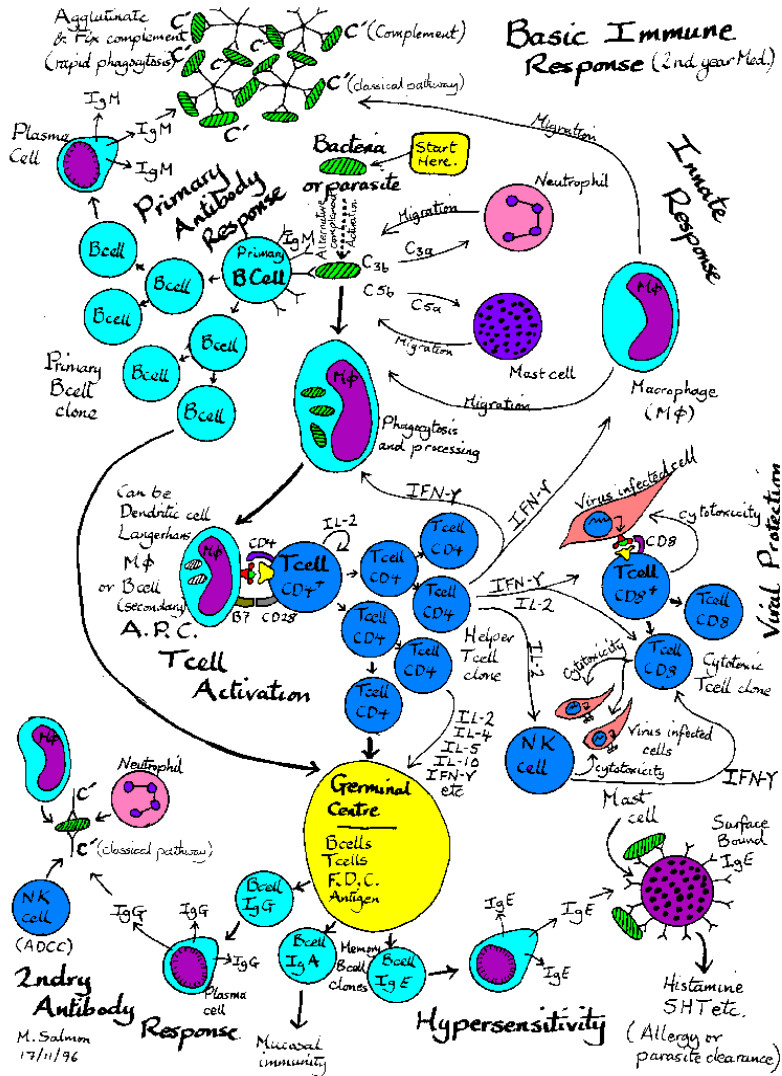


אימונולוגיה + חיסונים

Immunology + Vaccines



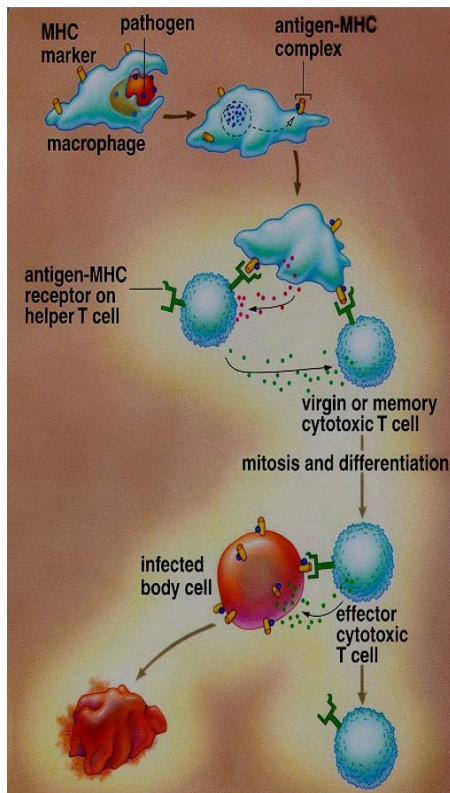
Immune = חיסונית.

Logic = תורה/חוכמה.

אימונולוגיה

מערכת החיסון:

הכרת העצמי < זיהוי גורם זר < פעילות כנגד הזר.



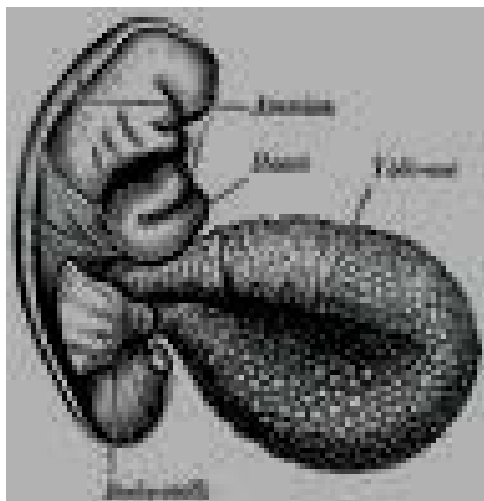
* זיהוי הזר ע"י רצפטורים = חיישנים.

* הרצפטור מקורו בגנום – DNA.

* קיים בגנום לפני ההתקלות בגורם הזר.

אימונולוגיה –

אנטומית מערכת החיסון



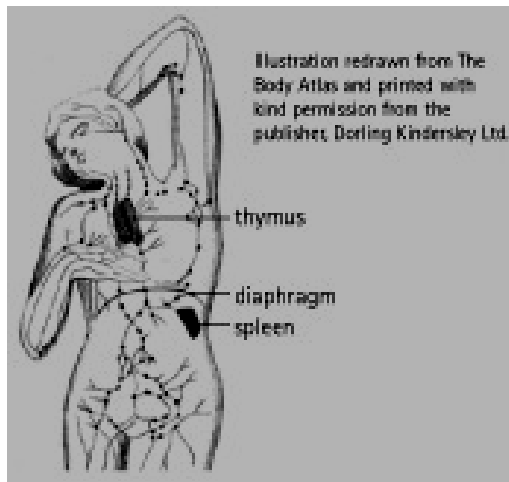
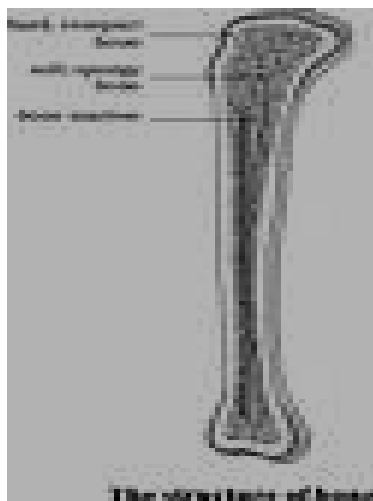
איברים המייצרים תאים חיסוניים:

* בעובר הצעיר – שק החלמון.

* בעובר – טחול וכבד.

* בבוגר – מח העצם.

איברים בהם מבשילים תאים חיסוניים:



* מח העצם.

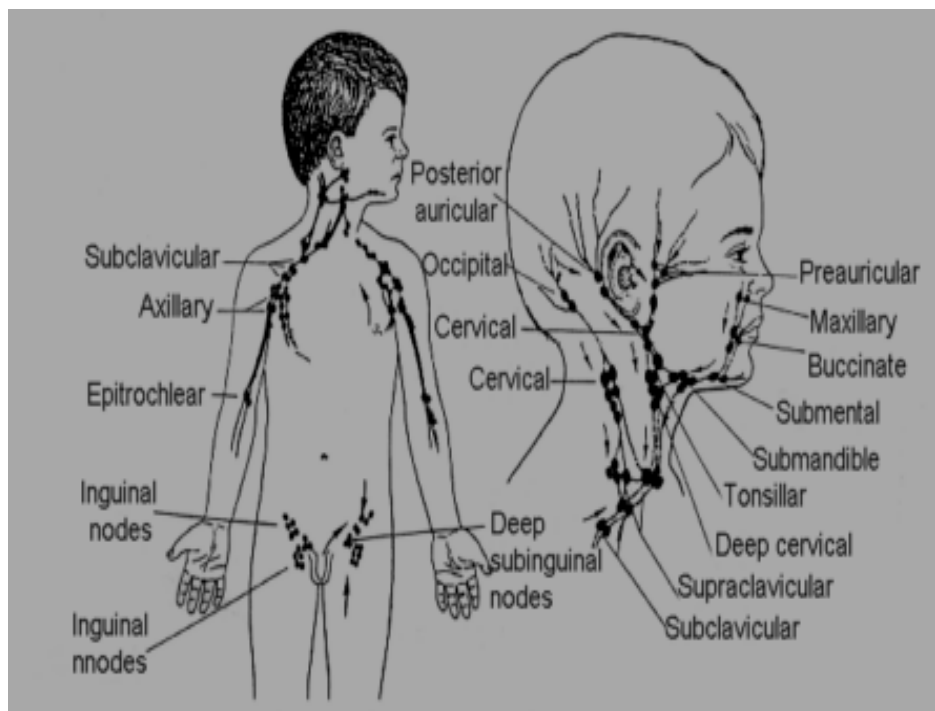
* טימוס.

אימונולוגיה –

אנטומית מערכת החיסון

איברים בהם מתמקמים תאים חיסוניים:

* קשרי לימפה. (מיקום, פיזור, תקשורת)



– אימונולוגיה –

הגדרות

אנטיגן – **Antigen**: מולקולה המסוגלת להביא

לתגובה חיסונית.

נוגדן – **Antibody**: מולקולה גליקופרוטאנית

(סוכר + חלבון) המיוצרת ע"י

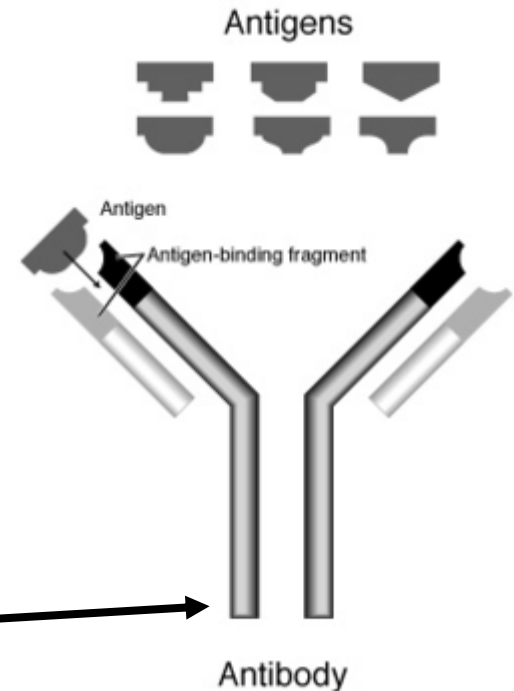
תא פלסמה, המכירה את

האנטיגן ומתחילה את התגובה

החיסונית.

(Ig = Immunoglobolin)

Fc = Function cristal



– אימונולוגיה

הגדרות

חיסון פסיבי – הזרקת נוגדנים מוכנים.

דוג. Hepatitis A.

חיסון אקטיבי – מתן אנטיגן מוחלש/מומת.

דוג. Hep. B; Parvo V.

טוקסואיד – מתן רעלן מוחלש.

דוג. Tetanus.



אימונולוגיה –

התאים החיסוניים

- נוצרים במח העצם מתא אב שמתמייין.
- הבשלה במח העצם.
- לימפוציט T מבשיל בטימוס.
- עופות לימפוציט B מבשיל בבורסה.

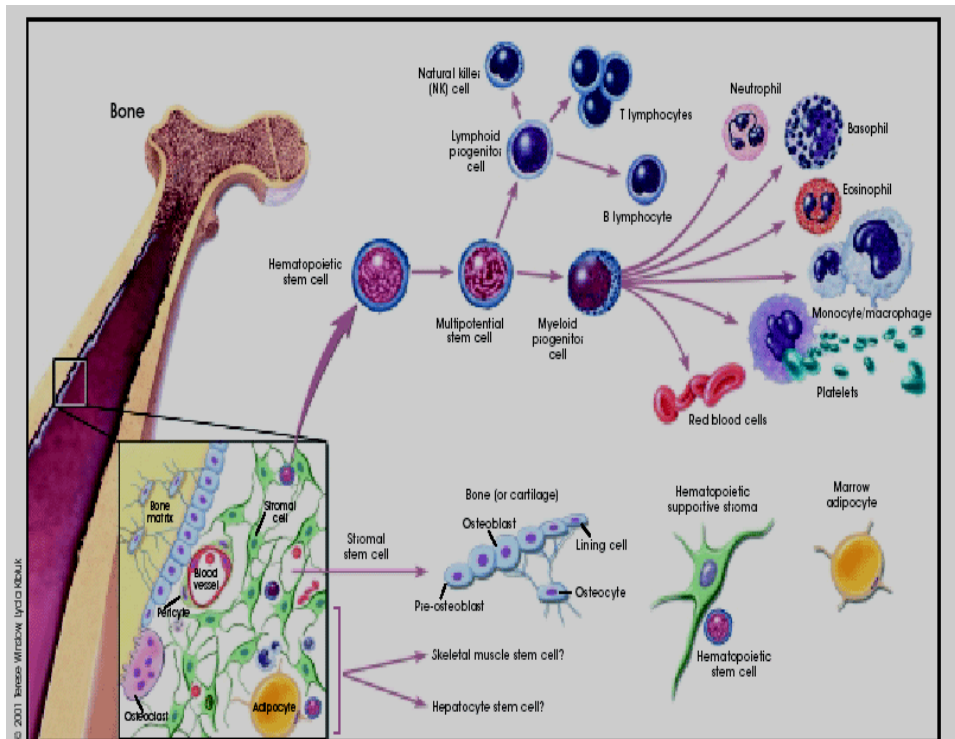


Figure 4.3. Hematopoietic and Stromal Stem Cell Differentiation.

– אימונולוגיה

התאים החיסוניים

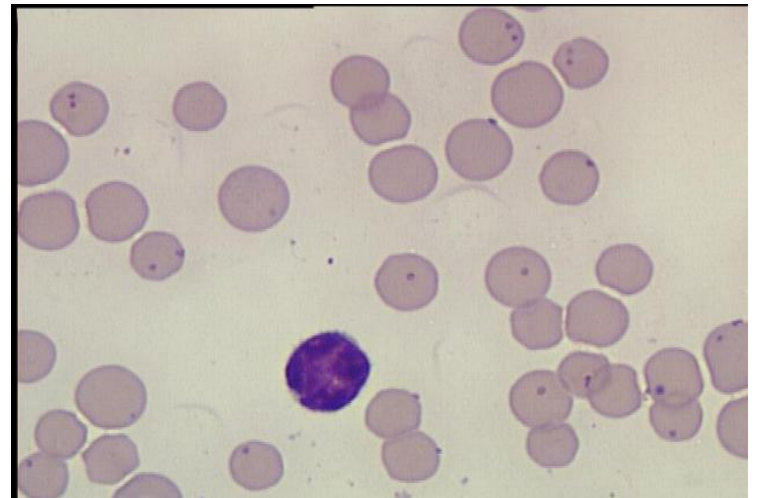
מונונוקלארים – Mononuclear:

* לימפוציטים – Lymphocyte =

לימפוציט B - ייצור נוגדנים.

לימפוציט T – T_H; T_K; T_S

* מונוציטים – Monocyte = מקרופאגים (בלענים).



– אימונולוגיה

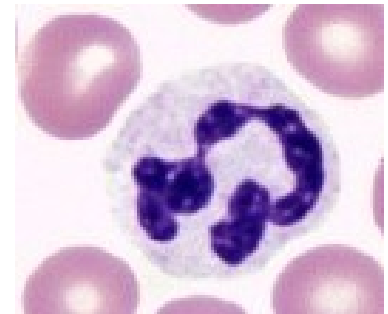
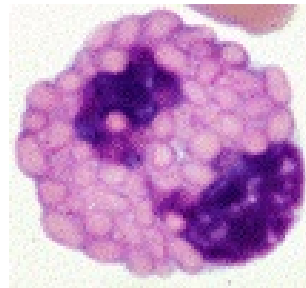
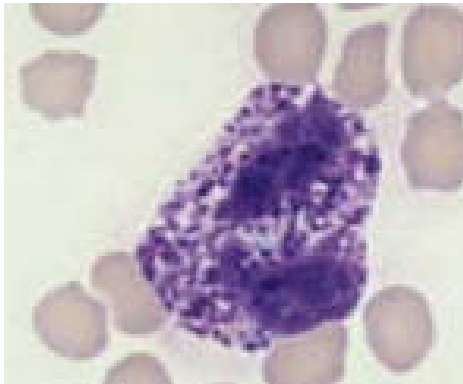
התאים החיסוניים

פולימורפונוקלארים – Polymorphnuclear.

* נויטרופילים – מיקרופאגים.

* אאוזנופילים – פעילות נגד טפילים.

* בזופילים – פעילות אלרגית.



אימונולוגיה – דרכי פעולה

פאגוציטוזה = בלענות: מונוציטים, נוטרופילים.

כימוטקסיס < קישור < פאגוזום <
חיבור ליזוזום < שחרור H₂O₂

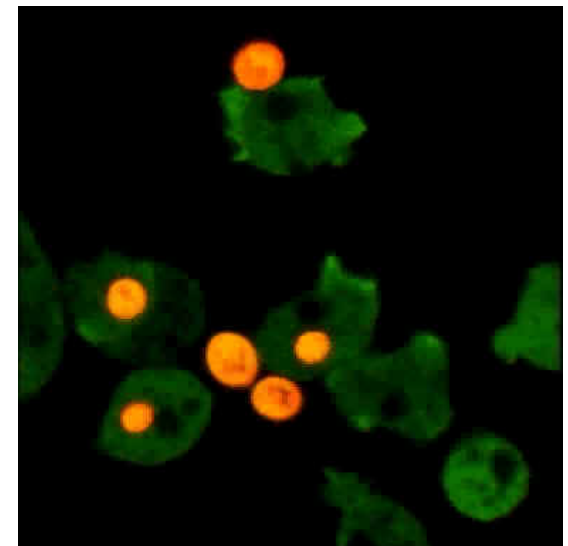
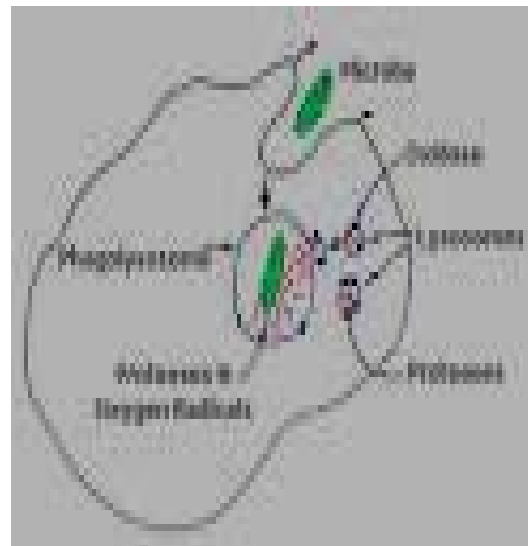
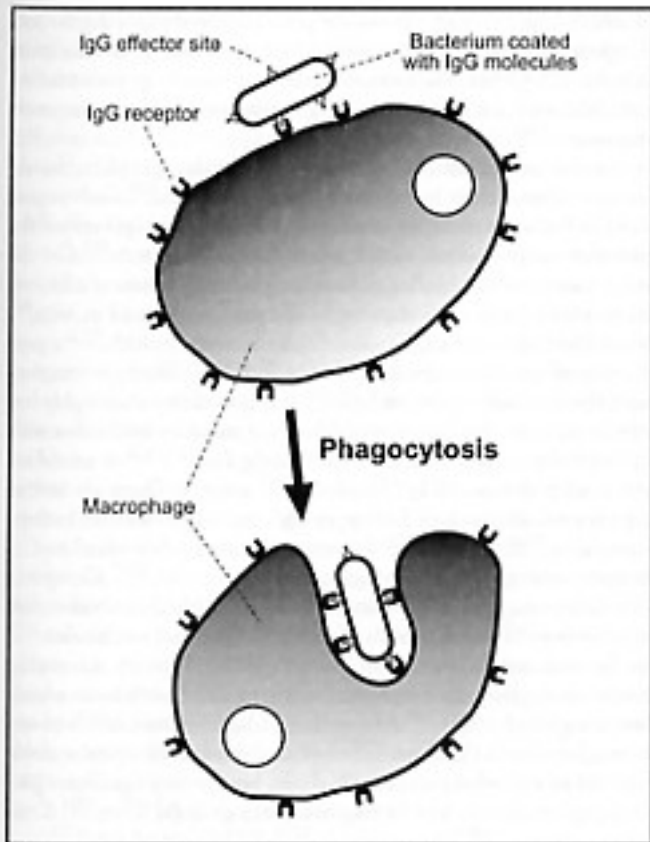


Fig. 15.8. Phagocytosis of a bacterium coated with immunoglobulin IgG molecules (modified and redrawn from Becker and Deamer³⁵³).

– אימונולגיה דרכי פעולה

הפרשה – Degranulation:

בזופילים, אאוזנופילים (היסטמין, IL וכו').

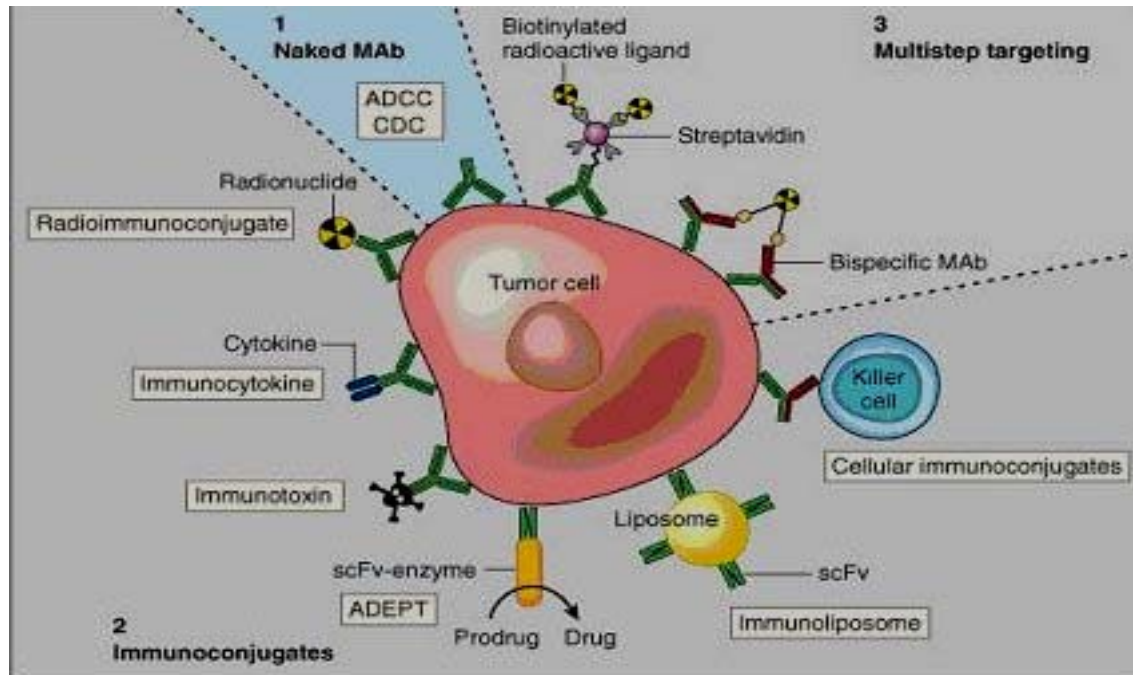


אימונולוגיה –

דרכי תגובה

תגובה הומורלית = תגובת נוגדנים (בתוך נוזלי הגוף).

נוגדן נקשר לאנטיגן < העברת המידע (סוג, מיקום, דרכי טיפול) לשאר מערכת החיסון.



– אימונולוגיה

דרכי תגובה



סוגי נוגדנים:

IgG – מצוי בנוזלי הגוף בעיקר אקסטראוסקולרים.
פעילות: כללית.

IgA – מופרש מהמוקוזה לחללים (אף, עיכול, מין).
פעילות: הגנה על שטחי גוף חיצוניים.

IgM – מצוי בסרום.

פעילות: קו הגנה ראשון, מייד כנגד חיידקים.

IgD – מצוי על ממברנת לימפוציט B אינו חופשי בסרום.
פעילות: אינה ידועה.

IgE – מצוי על משטחי גוף חיצוניים.

פעילות: גיוס גורמים אנטיבקטריאלים, זיהום פרזיטרי, אחראי על חלק מהסימפטומים באלרגיה אטופית.

– אימונולוגיה

דרכי תגובה



מעבר נוגדנים בעובר:

פרימטים, חזיר ים, ארנבת, שפן

מעבר דרך השליה בשלבי הריון אחרונים = IgG.

מע"ג, חזירים, סוסים, גמלים

אין מעבר בשליה רק בקולוסטרום = IgM, IgA, IgG.

כלבים, חתולים

מעבר דרך השליה (80%), ודרך הקולוסטרום =

שליה = IgE. קולוסטרום = IgG, IgM.

– אימונולוגיה

דרכי תגובה

תגובה תאית = תגובה ציטוטוקסית

מגע ישיר בין תאי התגובה החיסונית לאנטיגן.

*** T_K – T Killer (Cytotoxic T Lymphocyte)**

פעילות – תאים נגועים בוירוס, תאי סרטן, תאי שתל

*** Natural Killers – NK**

פעילות – גידולים שונים, (מוגברת בעזרת IL)

*** Macrophage**

פעילות – גידולים, תאים נגועים בוירוס, חיידקים וכו'

אימונולוגיה –

דרכי תגובה

דרך פעולת התאים הציטוטוקסיים:

1. פאגוציטוזה – בלענות.
2. Tumor Necrosis Factor - TNF : מצוי חופשי בתא ומופרש החוצה.
3. פיסי: הצמדות לתא המטרה וביצוע תנועות גזירה.



– אימונולוגיה –

מערכת המשלים

מערכת חלבונים הפועלת בשרשרת (מפל).

דרכי פעולה:

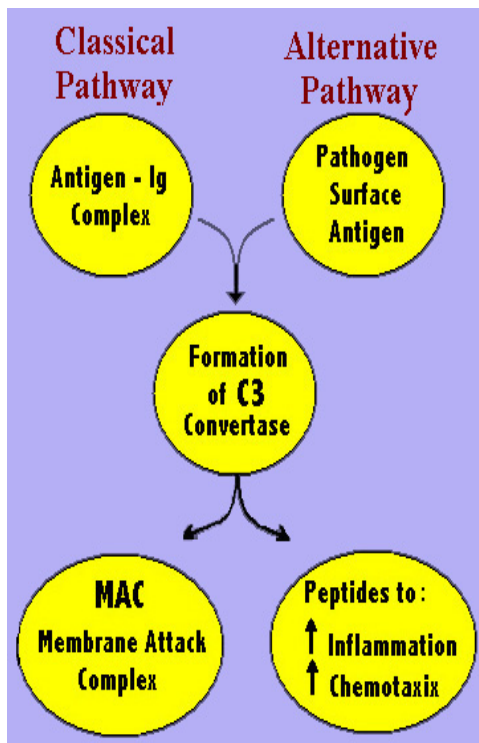
1. קלאסית – הקשרות נוגדן-אנטיגן-משלים

על דופן התא והרס התא.

2. אלטרנטיבית – הקשרות לימפוציט B

למשלים והתחלת השרשרת.

(לאחר מכן מעבר לקלאסית)



אימונולוגיה –

מערכת המשלים



תפקידים:

* הפעלת מקרופאגים (לא ספציפי).

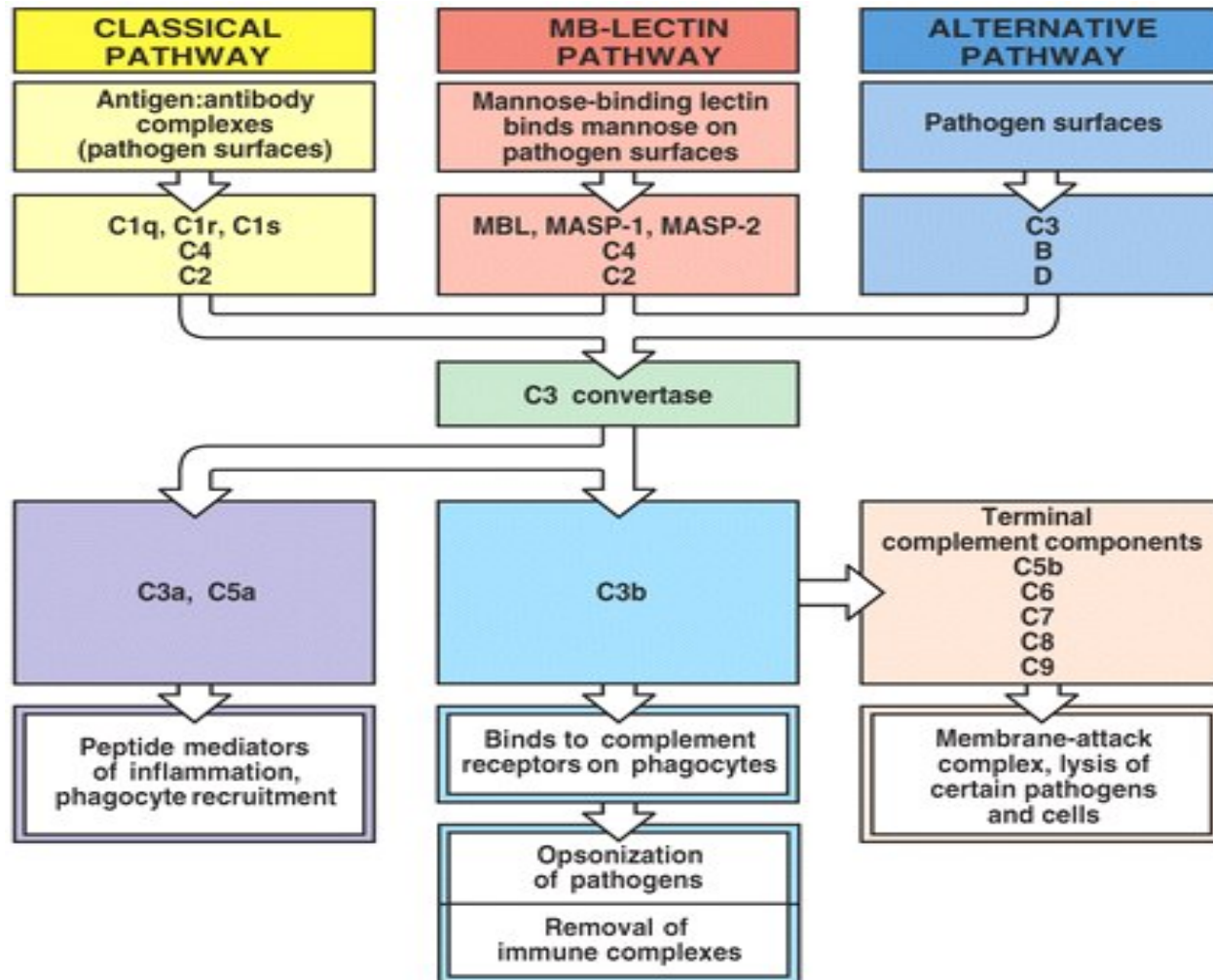
* ביצוע הרס (ליזיס) של תאים זרים.

* הפעלת מקרופאגים ספציפית לאחר הכרה
(הקשרות משלים לנוגדן שקשור לחיידק).

* הפעלת נויטרופילים.

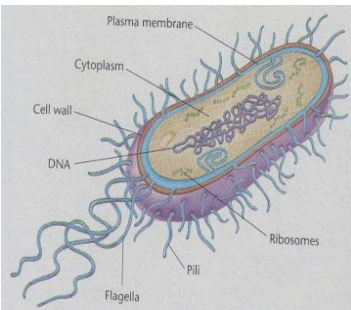
* הגברת חדירות כלי הדם < יציאת תאים לבנים
לרקמה.

אימונולוגיה – מערכת המשלים



*

Figure 2-19 Immunobiology, 6/e. (© Garland Science 2005)

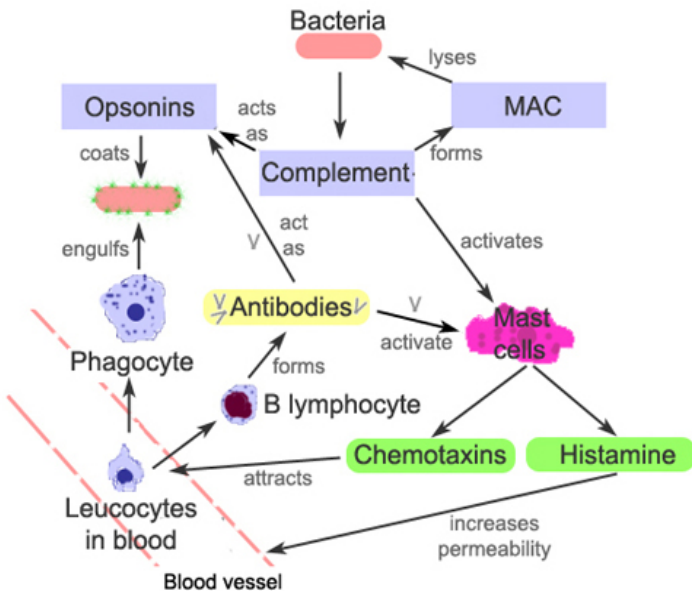


מערכת החיסון – דרך פעולה נגד חיידקים

חיידקים לרוב חוץ תאיים, פועלים ע"י הפרשת טוקסינים (רעלנים).

פעילות מערכת החיסון – זיהוי הרעלן/חלבונים על דופן החיידק < משיכת מקרופאגים < פאגוציטוזה.

Immune response to bacterial infection



זיהוי החיידק ע"י המקרופאג:

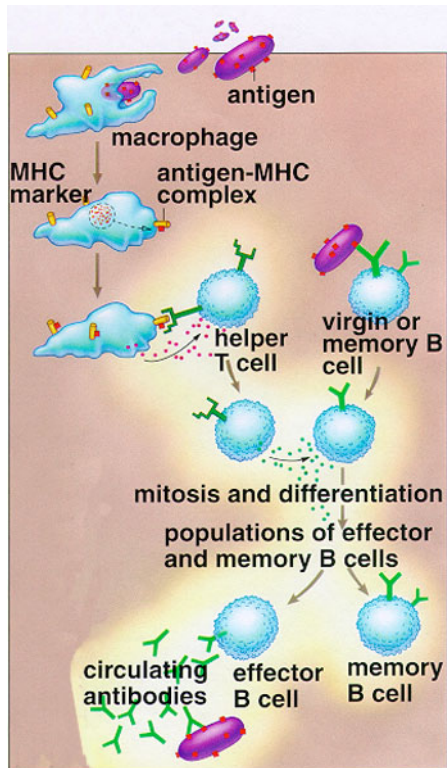
1. בלתי ספציפי.
2. נוגדן + חיידק.
3. נוגדן + משלים + חיידק.

מערכת החיסון – דרך פעולה נגד חיידקים

חיידקים תוך תאיים –

* הרס במהלך המעבר/יציאה מהתא.

* הרס התא + החיידק.

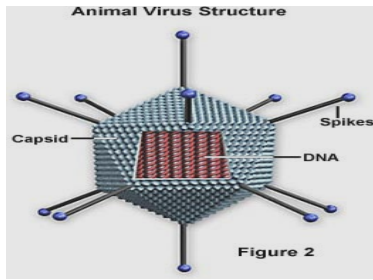


מנגנוני הגנה:

* מניעת הגעת מקרופאגים למקום.

* מניעת חיבור הפאגוזום לליזוזום.

* ניטרול אינזמי הליזוזום.



מערכת החיסון – דרך פעולה נגד וירוסים

חדירה דרך הריריות < התרבות במקום החדירה <
מעבר לזרם הדם (וירמיה) < הגעה לאיבר המטרה
< חדירה לגנום התא המאחסן < שימוש במרכיבי
התא להתרבות.

זיהוי נוכחות הוירוס ע"י מערכת החיסון:

נוכחות הוירוס בתא יוצרת שינוי אנטיגני בתא –

* אנטיגנים שהוירוס יצר באים לידי ביטוי כלפי חוץ.

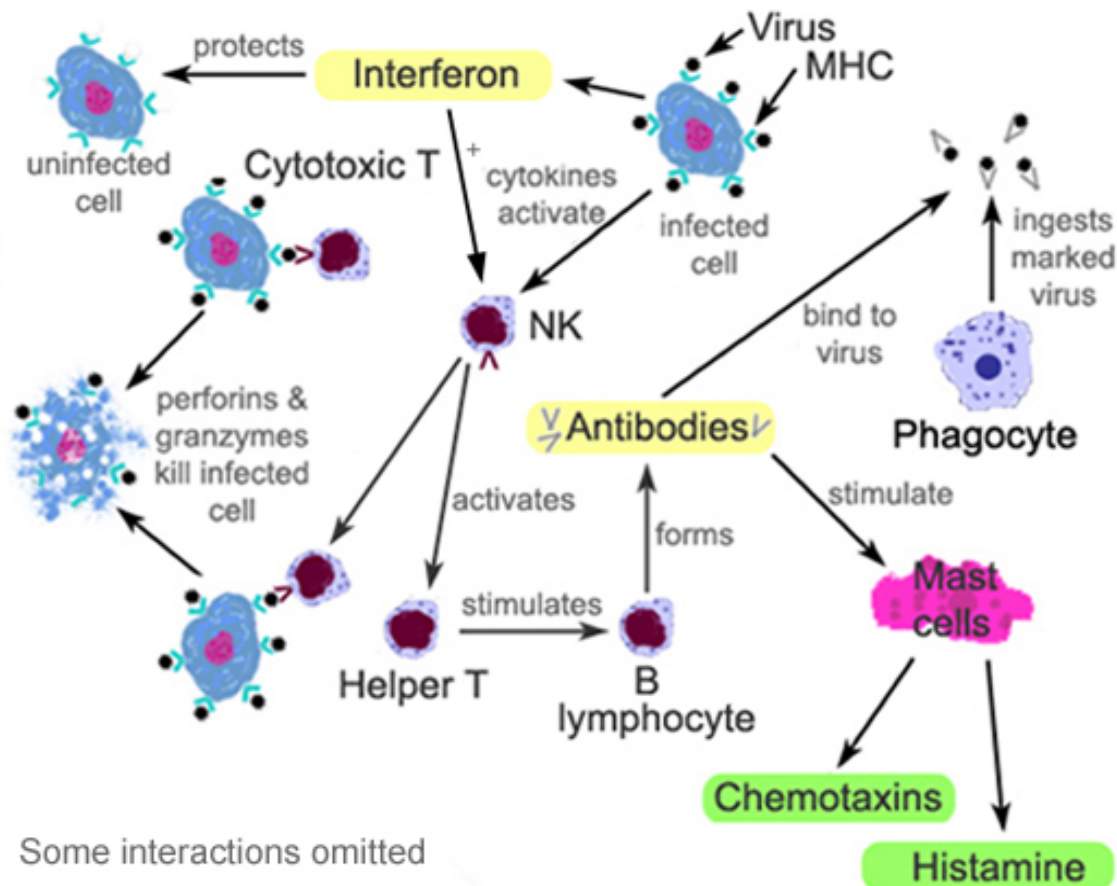
* המצאות הוירוס/חלקי וירוס על דופן התא.

מערכת החיסון – דרך פעולה נגד וירוסים

תגובת מערכת החיסון:

- * הומורלית במקום החדירה.
- * נוגדנים בדם.
- * הומורלית ותאית באיבר המטרה.

Immune response to viruses and aberrant cells



מערכת החיסון – דרך פעולה נגד וירוסים

מנגנוני הגנה של הוירוסים:

* השתנות אנטיגנית תכופה. (TH – HIV)

* תאי המטרה הם תאי החיסון. (פרוו – לימפוציט T)



מערכת החיסון – דרך פעולה נגד טפילים



* גדולים.

* לא מעוניינים במות המאחסן.

תגובת מערכת החיסון:

לימפוציט B < תאי פלסמה < הפרשת IgE < תאי מאסט <
תהליך דלקתי סביב הטפיל.

תאי מאסט < אאוזנופילים < הפרשת אינזמים.

נוגדנים = * קשירה לרצפטורים על הטפיל ושיתוקו

* מניעת קישור לאיבר המטרה

* הפעלת מקרופאגים

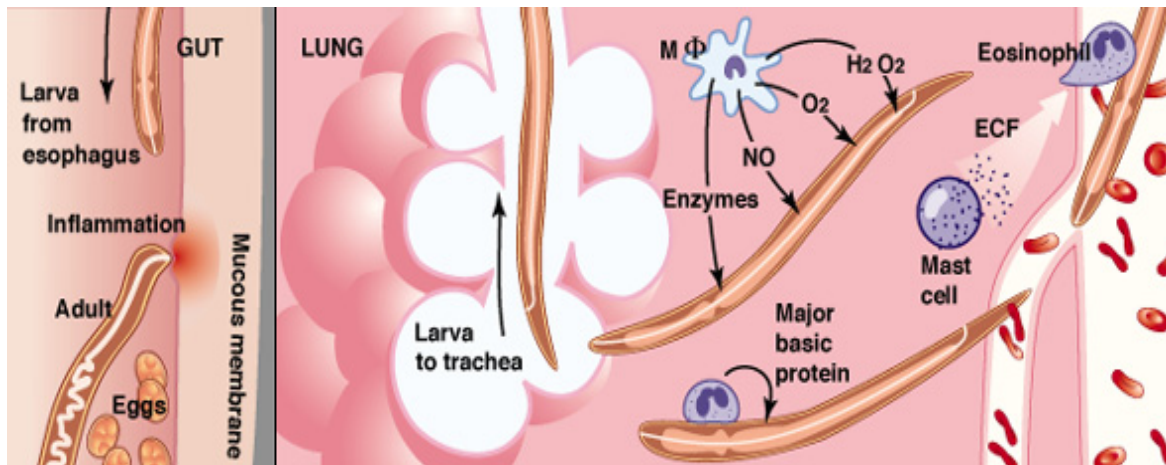
* הפעלת לימפוציטים T < השפעה על תאי

אפיתל המעי להפריש ריר בכמות רבה

מערכת החיסון – דרך פעולה נגד טפילים

מנגנוני הגנה של הטפיל:

1. ריבוי אנטיגנים.
2. הפרדה בינם לבין תאי T או תאי ההרג.
3. הדבקה כרונית < יצירת נוגדנים בלתי מושלמים
4. הפעלת Ts.



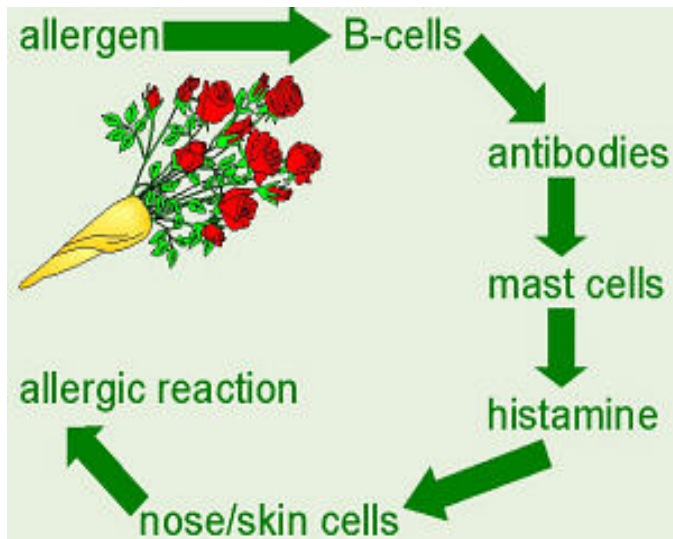
מערכת החיסון –

רגישות יתר – Hypersensitivity

תגובת יתר של מערכת החיסון.

אלרגן – Alergen – חומרים היכולים לעורר
אלרגיה

ריאגן – Reagen – נוגדנים המגיבים לאלרגנים.



מערכת החיסון –

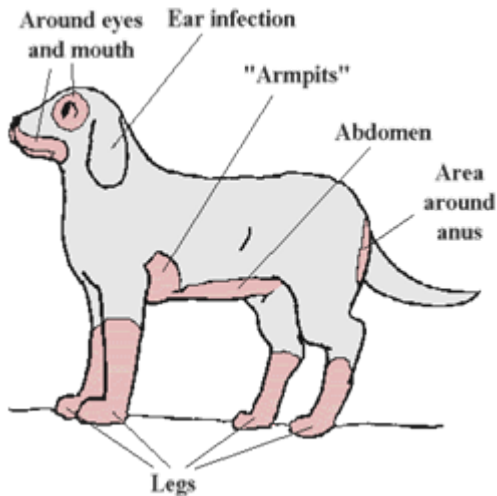
רגישות יתר – Hypersensitivity

סוגי אלרגיות:

Type 1 – אטופיה

דוג. אלרגיה לפרעושים.

אלרגיה לעקיצת דבורה.



מערכת החיסון –

Hypersensitivity – רגישות יתר

Type 2 – נוגדנים כנגד אנטיגנים על ממברנת תאי גוף.

דוג. אנמיה המוליטית נוגדנים נגד תאי דם אדומים.

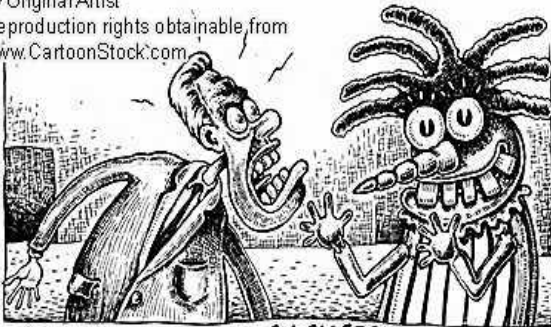
Type 3 – יצירת תצמיד אנטיגן-נוגדן השוקעים במקומות שונים בגוף וגורמים לתהליך דלקתי.

דוג. מחלות אוטואימוניות SLE – זאבת.

Type 4 – Cell mediated – אלרגן גורם

ללימפוציט T להפריש חומרים גורמי דלקת.

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



...MM...YOU MAY HAVE AN ALLERGIC REACTION....

מערכת החיסון –

רגישות יתר – Hypersensitivity

טיפול באלרגיה:

1. תרופתי – אנטיהיסטמינים (היסמנל, אהיסטון)

סטרואידים (דיכוי מע. החיסון)

אמינופילין, תיאופילין, אדרנלין

2. המנעות מהאלרגן.

3. דהסנסיטיזציה



מערכת החיסון – כשל חיסוני



חוסר תגובה של מערכת החיסון.

כשל חיסוני מולד:

גנטי, חוסר/אי התפתחות תאים חיסוניים.

דוג. בקר – חוסר התפתחות לימפוציט T

סוסים ערביים – חוסר התפתחות תאי B ו-T

מערכת החיסון – כשל חיסוני

כשל חיסוני נרכש:

פגיעה במערכת החיסון ע"י הרס תאים או מח
העמצות.

1. קרינת רנטגן, קרינה רדיאקטיבית.

2. כימיים

דוג. כלורמפניקול.

3. פיזיקלי

דוג. חסר ברזל, חסר בויטמין E.



מערכת החיסון – כשל חיסוני

כשל חיסוני נרכש:

4. גורמים ויראליים/חיידקיים.

- פגיעה משנית במערכת החיסון.

דוג. הרפס, חתלתלת, כלבלבת.

- תא חיסוני הינו תא המטרה.

דוג. HIV, FIV – תא מטרה HT.

BLV, FLV – תא מטרה לימפוציט B ו/או T

חיסונים

כלבים:

חיסון משושה –

כלבלבת (Distemper), עכברת (Leptospirosis),
פרוו (Parvo V.), דלקת כבד כבד (Hepatitis),
שפעת (Parainfluenza)



משטר חיסונים –

גיל 6 שבועות = חיסון פרוו/משושה

גיל 9 שבועות = חיסון משושה

גיל 12 שבועות = חיסון משושה + כלבת

גיל 14 שבועות חיסון משושה

כול שנה חיסון משושה + כלבת

חיסונים

חתולים:

חיסון מרובע –

חתלתלת (Panleukopenia), קליצי (Calici),
דלקת דרכי נשימה (Rhino-tracheitis),
קלמידיה (Chlamydia Psittaci)



משטר חיסונים –

8 שבועות = חיסון מרובע

12 שבועות = חיסון מרובע + כלבת

כול שנה = חיסון מרובע + כלבת

כלבת – Rabies

גורם: וירוס הכלבת

זואנוזה (פוגע בכל בעלי דם חם)

אפיזוטיולוגיה: נשיכה, הוירוס בריכוז גבוה ברוק.
פצעים, נישא באויר, מעבר בשיליה.

פתוגנזה: התרבות במונוציטים באזור הנשיכה,
מעבר לסיבי העצב ותנועה (כ- 7 ס"מ ליום) על
האכסון אל חוט השדרה ולמח < מעבר לבלוטות
הרוק. (הפרשת הוירוס מעט לפני הופעת סימנים
לכן הסגר 10 ימים)



כלבת – Rabies

סימנים קליניים: 3 שלבים

שלב 1 – פרודרומה: 2-3 ימים, שינוי התנהגות, פחד

חרדה, זיהום וגרד באזור החדירה.

שלב 2 – ריגוש, זעם: 1-2 ימים או קצר יותר, אי

שקט, נשיכת עצמים ואכילתם, נביחות רבות, תוקפנות, לעיתים עוויתות וחולשה.

שלב 3 – שיתוק: 3-4 ימים, שיתוק חלק אחורי,

חולשה קשה, שיתוק שרירי הלסת, ריור, חוסר יכולת בליעה, מוות.

כלבת – Rabies

איבחון: אימיונופלורוסנציה של המוח (גופיפי נגרי)

חלבון גבוה בנוזל המוח (CSF).

טיפול: אין (מתן חיסון במהלך תקופת דגירה)

מניעה: חיסון כלבת.

פרוו – Canine Parvo Virus

גורם: וירוס הפרוו, CPV.

אפיזיוטולוגיה: מגע ישיר עם צואה או הקאה

מגע עקיף עם כלים או מקום בו

הפריש כלב נגוע. (עמיד עד חצי שנה)

פתוגנזה: הרס של תאי דופן המעי, מעבר למח העצם והרס

של התאים הלבנים.

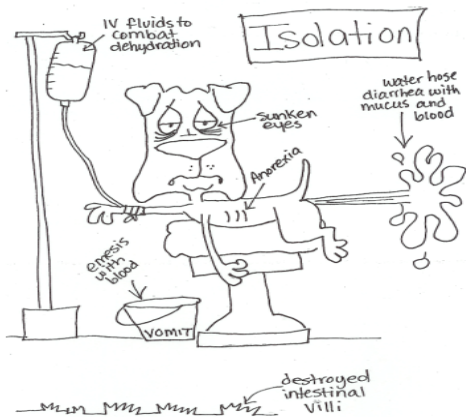
גורים עד גיל 1.5 שנים.

גזעים רגישים – דוברמן, רוטוילר.

סימנים קליניים: חוסר תאבון, דכאון, הקאות,

שלשולים ההופכים

מהר לדמיים, התייבשות, מוות



פרוו – Canine Parvo Virus

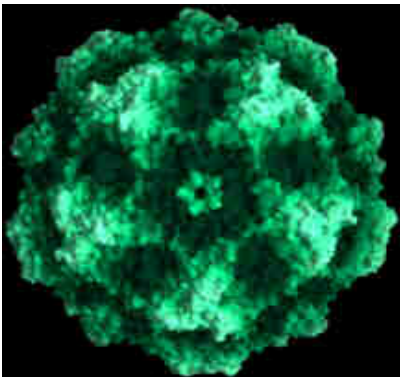
מעבדה: לאויקופניה.

טיפול: N.P.O

נוזלים תוך ורידי + אלקטרוליטים וויטמינים
אנטיבייטיקה (צפלוספורין, סולפה-טרימטופרין וכו')
נוגדי הקאה (פרמין, כלורפרומזין)
סותרי חומציות מעיים (סימטידין)
הזנה תומכת לאחר הפסקת הקאות ושלשולים.

פרוגנוזה: בינונית

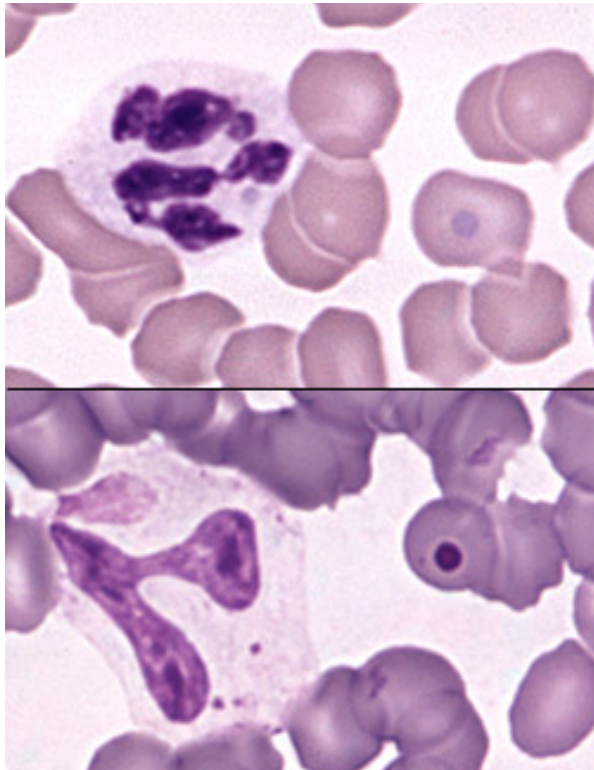
מניעה: חיסון משושה/פרוו.



כלבלבת – Canine Distemper

גורם: וירוס הכלבלבת, CDV
אפיזיוטולוגיה: ישירה – ארוסול, גם צואה ושתן.
עקיפה – מגע עם כלי אוכל.

פתוגנזה: חדירה לדרכי נשימה
משם לקשרי הלימפה
בצוואר, טחול, מח העצם ולמח.
כלבים צעירים 2-4 חודשים,
אך גם בגיל מבוגר כתלות באלימות
הוירוס והיכולת החיסונית של הכלב.



כלבלבת – Canine Distemper

סימנים קליניים:

תגובה סאב קלינית: אין סימני מחלה

(באחוזים קטנים בגיל מבוגר סימנים עיצביים)

תגובה קלה/בינונית: סימני פגיעה במערכת

העיכול והנשימה. מעט הפרשה מהאף והעיניים, שעול,

קשיי נשימה, חוסר תאבון, שלשולים, הקאות

דלקת עור.

כלבלבת – Canine Distemper

תגובה קשה: מחלה רב מערכתית. דכאון, חום, חוסר תאבון, הפרשות מהאף והעיניים, שיעול, קשיי נשימה חזקים, הקאות, שלשולים, התייבשות, סימנים עיצביים – חולשה/שיתוקים, אטקסיה, אדישות, עוויתות, רעידות לא רצוניות, הליכה בסיבובים, הטיית ראש, תנועות לעיסה לא רצוניות.

טיפול: תומך

הופעת סימנים עיצביים < המתת חסד.

מניעה: חיסון משושה.

דלקת כבד – Infectious Canine Hepatitis

גורם: אדנווירוס, ICH.

אפיזיוטולוגיה: ישירה – מגע דרך הפה/אף עם הפרשות.

עקיפה – כלים, מצע נגועים.

פתוגנזה: ריבוי בקשרי הלימפה בצוואר מעבר לדם ומשם לכבד לעיתים גם לריאות, מח, כליות.

כלבים בכול גיל אך בעיקר צעירים.

סימנים קליניים: חום, חוסר תאבון, דופק ונשימה מהירים, שיעול הגדלת קשרי לימפה צוואריים, כבד מוגדל, הקאות ושלשולים דמיים, צהבת, בעיות קרישה, Blue Eye

דלקת כבד – Infectious Canine Hepatitis

מעבדה: עליה באינזימי כבד (ALT, ALP)

בפגיעה בכליות – עליה באוריאאה בדם

עליה בחלבון ובילירובין בשתן

טיפול: תומך.

קורטיקוסטרואידים בפגיעה בכליות.

מניעה: חיסון משושה.



לפטוספירה - Leptospirosis

גורם: ספירוכטה

L. Icterohaemorrhagica

L. Canicola

זואנוזה

אפיזיוטולוגיה: ישירה – מגע עם שתן, אכילת בשר
נגוע, נשיכה, מעבר בשיליה.

עקיפה: מצעים, אוכל, וחול מזוהמים

פתוגנזה: *L. Ictero.* – מעבר לכבד, הרס ונמק של תאי הכבד.

L. Can. - מעבר לכבד ופגיעה בתאי הכליה

(לעיתים גם בכבד).



לפטוספירה - Leptospirosis

סימנים קליניים:

L. Ictro. – חוסר תאבון, חום, צהבת, הקאות,

שלשולים לעיתים דמיים, דימומים

(פטכיות) עלהעור ובחניכיים.

L. Can. – ירידה בתפקודי כליה, PU, PD, קשיים

במתן שתן עד חוסר מתן שתן.

מעבדה: L. Ictro. – עליה באינזמי כבד.

L. Can. – עליה במדדי כליה (אוריאה, קראטינין)

לפטוספירה - Leptospirosis

טיפול: אנטיביוטיקה (פניצילין, סטרפטומיצין,

אוקסיטטראציקלין).

נוזלים תוך ורידי + אלקטרוליטים.

איזון חומצה-בסיס.

מניעה: חיסון משושה.

שפעת כלבים – Canine Parainfluenza Virus



גורם: וירוס השפעת, CPV

אפיזיולוגיה: ארוסול

פתוגנזה: חדירה לדרכי הנשימה ופגיעה בד"כ קלה

בתאי הדופן (מוקוזה) של הפרינגס,

טרכיאה וברונכים.

לרוב משולב עם עוד וירוסים וחיידקים

(Bordatella Bronchiseptica) הגורמים למחלת

שיעול מאורות – Kennel Cough

שפעת כלבים – Canine Parainfluenza Virus

סימנים קליניים: 7-14 ימים



שיעול חזק ויבש שבסיומו פתיחת
פה רחבה עם מעין נסיון הקאה.
הגדלת קשרי לימפה צוואריים.
גירוי חזק של קנה הנשימה במגע.
לעיתים חום.

טיפול: לרוב אין צורך

לעיתים אנטיביוטיקה (אמוקסיצילין, טטראציקלין)

נוגדי שיעול וחומרים מכייחים (קודאין)

מניעה: חיסון משושה + חיסון לשיעול מאורות.

חתלתלת – Feline Panleucopenia

גורם: וירוס, FPV

אפיזיוטולוגיה: ישירה – מגע עם צואה, הקאות ושתן

עקיפה – כלים, מצעים, סביבה נגועים

פתוגנזה: פגיעה בתאי דופן המעי מעבר לדם ומשם

למח העצם ופגיעה בו.

חתולים 3-5 חודשים נדיר מעל שנה.

סימנים קליניים: חוסר תאבון, דכאון, הקאות,

שלשולים שהופכים לדמיים,

התייבשות.

חתלתלת – Feline Panleucopenia

מעבדה: ירידה בתאי הדם הלבנים.

טיפול: N.P.O

נוזלים תוך ורידי

אנטיביוטיקה

נוגדי הקאה

סתירת חומציות מעיים.

פרוגנוזה: בינונית

מניעה: חיסון מרובע.

Feline Respiratory Disease Complex

גורם: F.C.V – Feline Calici Virus

F.R.V – Feline Rhinotracheitis Virus

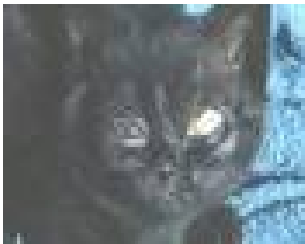
לעיתים שילוב עם Chlamidia Psittaci – זאנוזה

אפיזיוטולוגיה: ישירה – מגע פיסי עם חתול נגוע

לעיתים ארוסול.

עקיפה – מגע עם כלים, בגדים, מצעים

כלובים.



Feline Respiratory Disease Complex

סימנים קליניים:

F.R.V – דלקת דרכי נשימה עליונות, נזלת, עיטוש, הפרשות מהאף, שיעול, דלקת עיניים .

F.C.V - פגיעה באזור הלשון והלרינגס לעיתים גם

ושט וריאות, דלקת חניכיים קשה, כיבים

בלשון, חניכיים ופרינגס,

קשיי אכילה ובליעה, קשיי נשימה

שיעול, ריור מוגבר, חוסר תאבון,

אפטיות, חום גבוה, התייבשות,

רזון.



Feline Respiratory Disease Complex

טיפול: נוזלים תוך ורידי.

אנטיביוטיקה (בקלמידיה – טטראציקלין).

ניקוי הפרשות (לאפשר האחת האוכל).

נסיון להאכיל בכח (אוכל רטוב עם ריח טוב).

מתן ואליום (IV, PO).

הזנה עם צינור קיבה.

פרוגנוזה: בינונית/גרועה.

מניעה: חיסון מרובע.

